

Partial Translation of Japanese Patent Laid-open No. 7-63785

Claims 1 and 4

1. A probe pin made of a single metal or an alloy having a tip configuration of a semispherical shape having a curvature of from $1/10$ to $1/2$ of a wire diameter.

4. A probe pin as claimed in claim 1, wherein the probe pin is made of a single metal or an alloy having a wire diameter of from 0.01 to 0.5mm.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-063785

(43)Date of publication of application : 10.03.1995

(51)Int.Cl.

G01R 1/067

(21)Application number : 05-212628

(71)Applicant : TOKYO TUNGSTEN CO LTD

(22)Date of filing : 27.08.1993

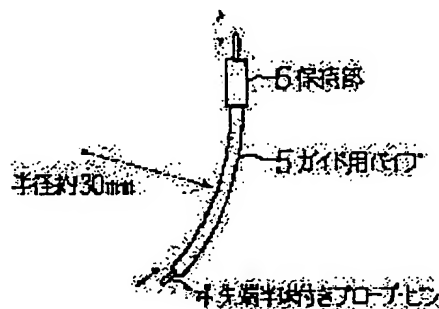
(72)Inventor : KOBAYASHI AKIRA

(54) PROBE PIN HAVING SEMISPHERIC FRONT END

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately measure an object to be measured by constituting a probe pin which has a semispheric front end, the curvature of which has a specific proportion against the diameter of the pine, and can cope with any recess and projection.

CONSTITUTION: A probe pin 4 having a semispheric front end is slid in a stainless guide pipe 5 and is brought into contact with the surface of the terminal of an object to be measured. When the total length of the pin 4 is 30-100mm, the pin 4 must have a minimum bend radius of about 30mm and must withstand 30,000-50,000 times of sliding operations. No other material except a metallic material having a Young's modulus of 210,000-kgf/mm² and tensile strength of ≥60kgf/mm² can withstand such repetitive operations. The preferable diameter of the pin 4 is 0.01-0.5mm and the preferable curvature of the semispheric front end is 1/101/2 of the diameter. In addition, the metallic material must have electric conductivity of ≥330% (IACS).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.06.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.06.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-63785

(43)公開日 平成7年(1995)3月10日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 1 R 1/067

識別記号
A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-212628

(22)出願日 平成5年(1993)8月27日

(71)出願人 000220103

東京タングステン株式会社

東京都台東区東上野五丁目24番8号

(72)発明者 小林 昭

東京都葛飾区青戸六丁目40番1号 東京タ

ングステン株式会社東京製作所内

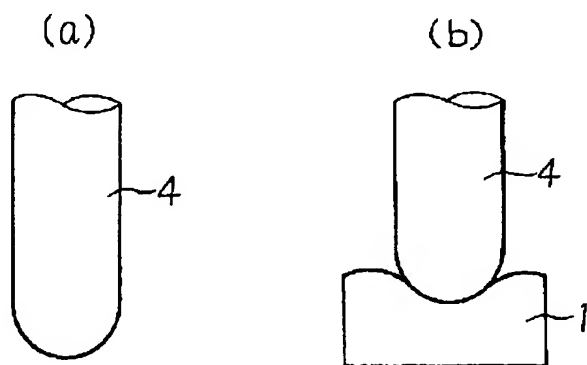
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】 先端半球付きプローブ・ピン

(57)【要約】

【目的】 被測定物のどのような端子表面の凹凸にも追従接触して対応できるとともに、正確な電氣的導通や電気抵抗等の測定を行えるプローブ・ピンを提供する。

【構成】 図1 (a) は、本発明の一実施例のプローブ・ピン4の先端を示し、超精密加工により加工されたプローブ・ピン4の先端が半球状 (R形状) を呈している。図1 (b) は、プレス加工による凹凸が多い面やはんだ面の凹凸等の被測定物の端子表面1に先端半球付きプローブ・ピン4が表面の凹凸に追従して接触している状態を示す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 先端の形状が線径の $1/10$ 乃至 $1/2$ の曲率の半球状を有する単一の金属又は合金から構成されることを特徴とする先端半球付きプローブ・ピン。

【請求項2】 ヤング率が 10000 kg f/mm^2 以上の単一の金属又は合金から構成されることを特徴とする請求項1記載の先端半球付きプローブ・ピン。

【請求項3】 抗張力が 60 kg f/mm^2 以上の単一の金属又は合金から構成されることを特徴とする請求項1記載の先端半球付きプローブ・ピン。

【請求項4】 線径が 0.01 乃至 0.5 mm の単一の金属又は合金から構成されることを特徴とする請求項1記載の先端半球付きプローブ・ピン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体又は液晶等の基板検査装置に使用される先端半球付きプローブ・ピンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の半導体用のプローブ・ピン2, 3の形状は、図6(a)に示すように、先端が平面形状であるものか、又は、図6(b)に示すように、先端がテーパ形状若しくは針状であるものがほとんどであった。

【0003】プローブ・ピン2, 3が被測定物の凹凸の端子表面1に接触する場合の追従性及び接触安定性は、具体的には、プローブ・ピン2の先端が図6(c)に示すように平面形状のとき、端子表面1の凹凸に対して追従できずに点接触しかせず、また、プローブ・ピン2の先端が図6(d)に示すようにテーパ形状又は針状のとき、同様に端子表面1の凹凸に対して追従できずに点接触しかせず、電気的導通や電気抵抗等の測定上支障が生じていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】近年、半導体部品の小型化に伴う端子の高密度ピッチ化や、液晶の高画質化に伴う端子の高密度ピッチ化でプローブ・ピン自体の線径が小さくなる傾向にある。従来の基板検査装置に使用されている図6に示されるような先端が平面形状又はテーパ形状若しくは針状のプローブ・ピンでは、プローブ・ピンと被測定物の端子表面との間での接触面積の広狭の差に起因する接触抵抗のバラツキが多く、端子表面の平面度による接触不良が往々に発生するという支障があった。

【0005】そこで、本発明は、前記従来の技術の欠点を改良し、被測定物のどのような端子表面の凹凸にも追従接触して対応できるとともに、正確な電気的導通や電気抵抗等の測定を行えるプローブ・ピンを提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するため、先端の形状が線径の $1/10$ 乃至 $1/2$ の曲率の半球状(R形状)を有し、ヤング率が 10000 kg f/mm^2 以上で、抗張力が 60 kg f/mm^2 以上で、かつ、線径が 0.01 乃至 0.5 mm の単一のタングステン又はモリブデン等の金属又は合金から構成される先端半球付きプローブ・ピンを構成する。この半球状(R形状)とは、R付け加工した面のどの点においても直線部分が存在しないことをいう。

【0007】

【実施例】本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0008】図1(a)は、本発明の一実施例のプローブ・ピン4の先端を示し、超精密加工により加工されたプローブ・ピン4の先端が半球状(R形状)を呈している。図1(b)は、プレス加工による凹凸が多い面やへんだ面の凹凸等の被測定物の端子表面1に先端半球付きプローブ・ピン4が表面の凹凸に追従して接触している状態を示す。

【0009】本発明の一実施例の用途を図2に示す基板検査用の摺動タイプの測定子について説明すると、先端半球付きプローブ・ピン4はステンレス製ガイド用パイプ5の中を矢印方向に摺動して被測定物の端子表面に追従して接触する。6は、ガイド用パイプ5の保持部である。

【0010】先端半球付きプローブ・ピン4は、全長が $30\sim 100\text{ mm}$ の場合、最小曲げ半径が約 30 mm で摺動が $30\sim 50$ 万回の使用に耐える必要がある。実験を行ったところ、ヤング率が 10000 kg f/mm^2 以上で、抗張力が 60 kg f/mm^2 以上の金属材料でなければ、この繰り返しの動作に耐えられないことが判明した。また、先端半球付きプローブ・ピン4の線径は 0.01 乃至 0.5 mm が好適であり、更に、先端半球は線径の $1/10$ 乃至 $1/2$ の曲率が好適であることが、判明した。しかも、電気伝導度が 30% (IACS)以上の材料でなければ、電気抵抗の測定に大きいバラツキが発生することも判明した。

【0011】本発明の実験データを、まず、ヤング率と繰り返し疲労テストとの関係から説明する。先端半球付きプローブ・ピン4の金属材料としてタングステンを使用し、図2に示すような半径 30 mm のステンレス製ガイド用パイプ5に線径 0.1 mm の先端半径付きプローブ・ピン4の線材を挿入し、ストローク 1.5 mm で回転を伴う摺動テストを行った。結果を下記の表1に示す。ヤング率 10000 kg f/mm^2 以下では、 12 万回程度の繰り返しの疲労テストで復元しなくなり、プローブ・ピンとして必要な機能を保証できないことが判明した。

【0012】

【表1】

ヤング率 (kgf /mm ²)	繰り返し疲労テスト (万回)
40000	60
20000	48
10000	31
8000	12

【0013】次に、本発明の抗張力と先端形状変形回数との関係の実験データを説明する。めっき厚さ3～5μmの金めっきをつけた縦40mm×横40mm×厚さ0.5mmの銅板に対して、線径0.1mmの先端半球付きプローブ・ピンを使用して行った実験結果を下記の

表2に示す。回数は、9万回毎にプローブ・ピンの先端形状を調べ、変形（つぶれ）が開始したときの回数を示す。

【0014】

【表2】

抗張力 (kgf /mm ²)	先端形状変形回数 (万回)
100	45
80	39
60	30
40	21
20	9

【0015】続いて、本発明の先端半球付きプローブ・ピンの電気抵抗値の実験データを従来の技術のそれと対比して説明する。めっき厚さ3～5μmの金めっきをつけた縦40mm×横40mm×厚さ0.5mmの銅板に対して、線径0.1mmの各種の先端形状を有するプローブ・ピンを使用して、ストローク1.5mmで10万回の摺動テストを行った後の結果を図3、図4及び図5に示す。図3は、本発明の先端半球付きプローブ・ピン、図4は、従来の先端が平面形状のプローブ・ピン、図5は、先端がテーパ形状のプローブ・ピンにより、それぞれ300本の試料を使用して摺動テストを行い、電気抵抗値を測定したものである。

【0016】図3～図5を対比すると、本発明の先端半球付きプローブ・ピンは、従来の先端が平面形状のプローブ・ピンとテーパ形状のプローブ・ピンよりも安定した電気抵抗値を示しており、基板検査に最も優れたものといえる。

【0017】

【発明の効果】本発明のプローブ・ピンは、前記のように先端の形状が線径の1/10乃至1/2の曲率の半球状を有する単一の金属又は合金から構成されるので、従来の先端が平面形状又はテーパ形状のプローブ・ピンと対比すると、被測定物の端子表面の凹凸にスムーズに追従して接触し、対応できるとともに、正確な電気的導通や電気抵抗等の測定を行えるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の先端を示し、(a)は、正面図、(b)は、プローブ・ピンの先端が被測定物の端子表面と接触した状態の正面図である。

【図2】本発明の一実施例の用途を示す正面図である。

【図3】本発明の一実施例の摺動テストの結果を示すグラフである。

【図4】従来の先端が平面形状のプローブ・ピンの摺動テストの結果を示すグラフである。

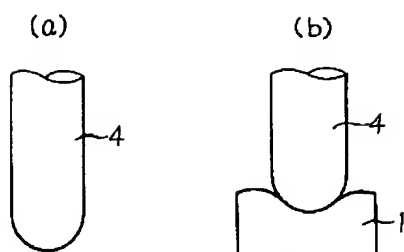
【図5】従来の先端がテーパ形状のプローブ・ピンの摺動テストの結果を示すグラフである。

【図6】従来のプローブ・ピンの先端を示し、(a)は、先端が平面形状のプローブ・ピンの正面図、(b)は、先端がテーパ形状のプローブ・ピンの正面図、(c)は、先端が平面形状のプローブ・ピンが被測定物の端子表面と接触した状態の正面図、(d)は、先端がテーパ形状のプローブ・ピンが被測定物の端子表面と接触した状態の正面図である。

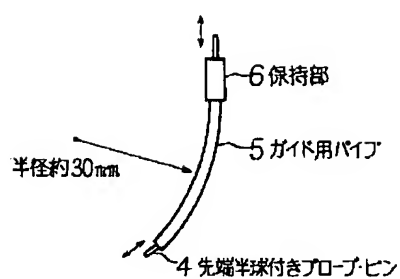
【符号の説明】

- 1 端子表面
- 2 先端平面形状プローブ・ピン
- 3 先端テーパ形状プローブ・ピン
- 4 先端半球付きプローブ・ピン
- 5 ガイド用パイプ
- 6 保持部

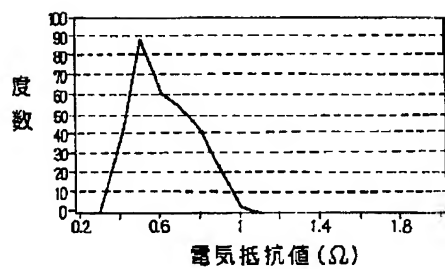
【図1】



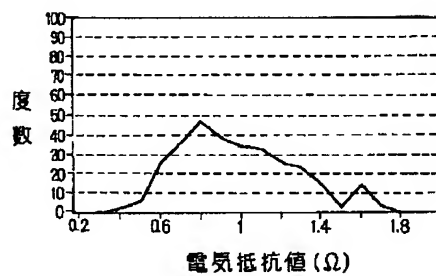
【図2】



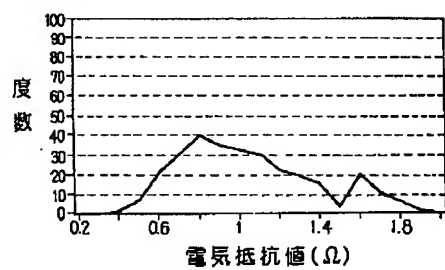
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

